



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**
⑩ **DE 299 08 981 U 1**

⑤⑦ Int. Cl.⁷:
A 61 F 5/01

②① Aktenzeichen:	299 08 981.9
②② Anmeldetag:	21. 5. 1999
④⑦ Eintragungstag:	16. 12. 1999
④③ Bekanntmachung im Patentblatt:	20. 1. 2000

⑥⑧ Innere Priorität:
199 05 544. 0 10. 02. 1999

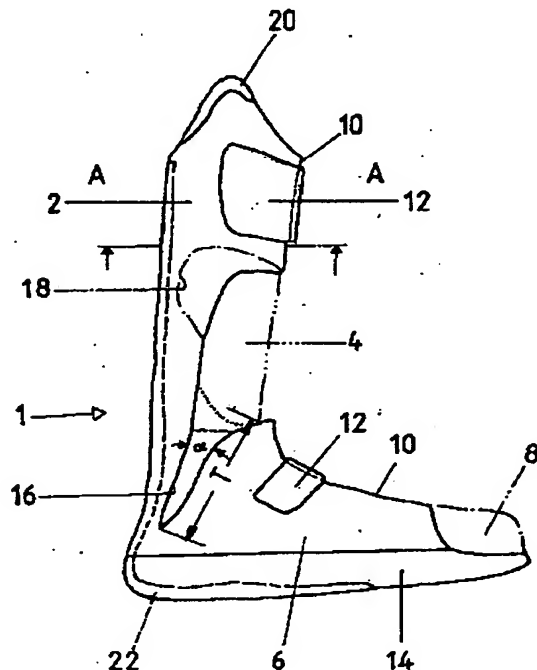
⑦③ Inhaber:
Böck, Thomas, 81667 München, DE; Günther,
Norbert, 85599 Parsdorf, DE; Gottinger, Ferdinand,
81675 München, DE

⑦④ Vertreter:
WINTER, BRANDL, FÜRNISS, HÜBNER, RÖSS,
KAISER, POLTE, Partnerschaft, 85354 Freising

Rechercheantrag gem. § 7 Abs. 1 GbmG ist gestellt

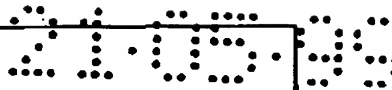
⑤④ Unterschenkelorthese

⑤⑦ Unterschenkelorthese mit einer den Unterschenkel (4) umgreifenden Unterschenkelmanschette (2), die gelenkig mit einer Fußmanschette (6) verbunden ist, gekennzeichnet durch zumindest eine Stützfeder (22), die die Unterschenkelmanschette (2) mit der Fußmanschette (6) oder einem Schuh verbindet.



DE 299 08 981 U 1

DE 299 08 981 U 1



Beschreibung

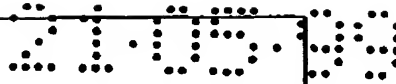
Unterschenkelorthese

Die Erfindung betrifft eine Unterschenkelorthese gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und eine dafür vorgesehene Stützfeder.

Derartige Orthesen werden beispielsweise bei Patienten mit einer tiefen Lähmung, bei Muskelerkrankungen, infantilen Zerebralpareesen, pathologischen Erkrankungen, neurologischen Veränderungen oder auch bei gesunden Menschen eingesetzt, um die Funktion des Menschenfußes zu unterstützen. Durch die Orthese wird der Fuß mit Bezug zum Unterschenkel gehalten, wobei eine Bewegung nach vorn und hinten, d.h. in Längsrichtung bestimmbar freigegeben wird. Dabei ist die Beweglichkeit nach vorne in der Regel über einen größeren Bereich als die Beweglichkeit nach hinten ausgebildet. Die Relativbeweglichkeit des Fußes in Querrichtung mit Bezug zum Unterschenkel soll in den meisten Fällen auf ein Minimum reduziert sein.

Die bisher verwendeten Orthesen haben eine Fußmanschette und eine Unterschenkelmanschette, die über Knöchelgelenke aus Metall miteinander verbunden sind. Nachteilig bei dieser Konstruktion ist, daß die Knöchelgelenke einer erheblichen Belastung und damit einem erheblichen Verschleiß unterworfen ist und daher vergleichsweise stabil ausgeführt sein müssen. Die Beweglichkeit wird dabei durch Anschläge vorgegeben, die im Knöchelgelenk ausgebildet sind.

Aufgrund der vergleichsweise stabilen Ausgestaltung der Knöchelgelenke haben die bekannten Orthesen ein erhebliches Gewicht, das die Beweglichkeit der Patienten beeinträchtigt. Nachteilig ist des weiteren, daß stabile Knöchelgelenke einen erheblichen Bauraum erfordern, so daß die Orthese relativ plump wirkt.



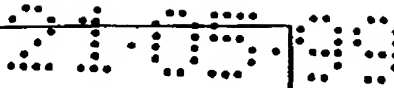
Für Kleinkinder läßt sich anstelle des Knöchelgelenkes eine einstückige Manschette mit Fuß- und Unterschenkelteil aus thermoplastischem Material einsetzen, wobei das Knöchelgelenk praktisch durch die thermoplastische Verbindung der beiden Manschettenteile erfolgt. Derartige thermoplastische Materialien im Gelenkbereich lassen sich allerdings nur bedingt bei Kindern einsetzen, da dann die Belastungen aufgrund des geringen Körpergewichtes vergleichsweise gering sind. Des weiteren ist bei Kindern aufgrund des schnellen Wachstums eine entsprechende Anpassung der Orthesen erforderlich, so daß aufgrund der verringerten Tragedauer an die Dauerfestigkeit nicht so hohe Ansprüche gestellt werden, wie es bei Halbwüchsigen oder Erwachsenen der Fall ist.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Unterschenkelorthese und eine Stützfeder zu schaffen, durch die eine hinreichende Beweglichkeit und Stabilität mit minimalem vorrichtungstechnischen Aufwand gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird hinsichtlich der Unterschenkelorthese durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 und hinsichtlich der Stützfeder durch die Merkmale des Patentanspruchs 10 gelöst.

Erfindungsgemäß hat die Unterschenkelorthese zumindest eine Stützfeder, über die eine Unterschenkelmanschette und eine Fußmanschette miteinander verbunden sind. Diese Stützfeder wird derart ausgelegt, daß sie die Beweglichkeit in Längsrichtung (Fuß anheben, Fuß absenken) im erforderlichen Bereich freigibt. Die Stützfeder kann so ausgelegt sein, daß die Beweglichkeit in Querrichtung minimal (steif) ist oder derart, daß eine gewisse Flexibilität zugelassen wird, um eine gewisse Gegenrotation und Lenkung zu ermöglichen.

Die Stützfeder speichert bei der Bewegung, beispielsweise beim Abwinkeln des Fußes potentielle Energie, so daß die Dorsalflexion während der Schwungphase durch die Entspannung der



Stützfeder ermöglicht und unterstützt wird. Auf diese Weise ist ein energiesparendes Gehen mit gegenüber herkömmlichen Lösungen verringertem Kraftaufwand möglich.

Die Stützfeder ermöglicht des weiteren ein Bergauf- und Bergabgehen durch Schwerpunktverlagerung.

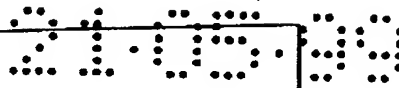
Bei einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die Unterschenkelmanschette einstückig mit der Fußmanschette ausgebildet und die Fußfeder (n) in die Manschetten eingebettet.

Die Beweglichkeit läßt sich bei diesem Ausführungsbeispiel prinzipiell durch entsprechende Auslegung der Stützfeder und/oder durch Ausbilden eines Gelenkschlitzes in der Manschette einstellen. Dieser Gelenkschlitz erstreckt sich beispielsweise vom fußinnenseitigen Knöchelbereich über die Fußoberseite zum fußaußenseitigen Knöchelbereich. Die Geometrie dieses Gelenkschlitzes ist so gewählt, daß im Zusammenwirken mit der Stützfeder der vorbestimmte Beweglichkeitsbereich freigegeben wird.

Bei einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die Stützfeder als Bandfeder ausgebildet und erstreckt sich entlang der Rückseite des Unterschenkels über die Ferse und entlang eines Teils der Sohle der Fußmanschette. Die Stützfeder kann dabei in vorgesehene Aufnahmen aufgenommen oder in das Manschettenmaterial eingebettet werden.

Die Blattfeder wird im Fersenbereich vorzugsweise mit zwei gegenläufig gekrümmten Abschnitten ausgebildet, die in einen fußseitigen und einen unterschenkelseitigen Endabschnitt übergehen.

Der fußseitige Endabschnitt ist in Längsrichtung vorzugsweise an die Form des Fußbettes angepaßt.



Eine Unterschenkelorthese mit besonders hoher Stabilität und geringem Gewicht erhält man, wenn die Stützfeder aus faserverstärktem Kunststoff, vorzugsweise aus Kohlefaser hergestellt wird.

Sonstige vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der weiteren Unteransprüche.

Im folgenden wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

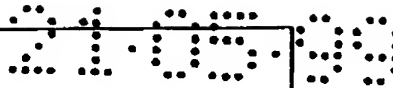
Figur 1 eine vereinfachte Darstellung einer erfindungsgemäßen Unterschenkelorthese;

Figuren 2 einen Schnitt entlang der Linie A-A in Figur 1 und

Figuren 3, 4 Ansichten einer Stützfeder der Unterschenkelorthese aus Figur 1;

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Unterschenkelorthese 1, die bei tiefen Lähmungen zum Stützen des Fußes verwendet wird. Durch die Orthese soll die Funktion des oberen Sprunggelenks, d.h. das Anheben und Absenken des Fußes in Längsrichtung (nach vorn und nach hinten) ermöglicht werden. Die Funktion des unteren Sprunggelenkes, d.h. das Ermöglichen eines seitlichen Anhebens und Absenkens soll durch die erfindungsgemäße Unterschenkelorthese nicht ermöglicht werden, d.h., die Unterschenkelorthese 1 ist in der Bewegungsrichtung senkrecht zur Zeichenebene der Figur 1 vergleichsweise steif ausgelegt.

Die Unterschenkelorthese 1 umgreift mit einer Unterschenkelmanschette 2 den Unterschenkel 4 (dreifach gepunktet angedeutet) und mit einer Fußmanschette 6 den Fuß 8 (zweifach gepunktet) des Patienten. Die Manschetten 2, 6 sind vorzugsweise aus Kunststoff hergestellt und haben gemäß Figur 2 an ihrer vorderen Stirnseite (rechts in Figur 2) eine Überlap-



pung 10, die zum Ansetzen der Unterschenkelorthese 1 geöffnet werden kann, um den Unterschenkel in die Unterschenkelmanschette 2 oder den Fuß 8 in die Fußmanschette 6 einzuführen. Die beiden die Überlappung 10 definierenden Endabschnitte jeder Manschette 2, 6 werden durch einen geeigneten Verschuß, beispielsweise einen Klettverschluß 12 lagefixiert, der die beiden Endabschnitte der Überlappung 10 überstreckt.

Zur Verminderung der Abnutzung ist die Fußmanschette 6 mit einer Sohle 14 versehen.

Wie insbesondere aus Figur 1 hervorgeht, sind die Fußmanschette 6 und die Unterschenkelmanschette 2 einstückig ausgebildet, wobei im Übergangsbereich zwischen den beiden Manschetten 2, 6 ein Gelenkschlitz 16 ausgebildet ist. Dieser erstreckt sich praktisch von dem fußaußenseitigen Gelenkbereich über die Fußoberseite zum fußinnenseitigen Gelenkbereich. Die Tiefe T und der Öffnungswinkel α des Gelenkschlitzes 16 beeinflussen die Beweglichkeit der beiden Manschetten 2, 6 zueinander. Selbstverständlich kann anstelle des sich V-förmig öffnende Gelenkschlitzes 16 auch eine andere Geometrie gewählt werden. Die Beweglichkeit bei einer Dorsalflexion ist somit unter anderem durch die Öffnungsweite des Schlitzes 16 (Öffnungswinkel α) bestimmt.

Für den Fall, daß man die Orthese 1 steifer ausführt, so daß eine Bewegung nur mit höherer Kraft oder eingeschränkten Umfang möglich ist, könnte beispielsweise die Schlitztiefe T verringert werden, so daß die Unterschenkelorthese 1 im Knöchelbereich ausgesteift wird.

Die maximale Aussteifung erreicht man, in dem der Schlitz wie gepunktet angedeutet vollständig geschlossen wird, so daß die Fußmanschette 6 direkt in die Unterschenkelmanschette 2 übergeht.

21.05.99



Zur Vergrößerung der Beweglichkeit kann der Gelenkschlitz 16 auch zum Unterschenkel hin durch eine strichpunktiert angedeutete Ausnehmung 18 erweitert werden.

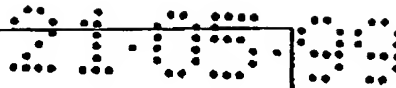
Die Manschetten 2, 6 sind aus einem geeigneten Kunststoffmaterial, beispielsweise einem verstärktem Kunststoff oder ähnlichem ausgebildet werden.

Die Unterschenkelorthese 1 ist zur Erhöhung des Tragekomforts mit einer Polsterung 20 versehen, die beispielsweise den Umfangsrand umgreifen kann.

Die Unterschenkelorthese 1 ist mit einer Stützfeder 22 versehen, über die die Unterschenkelmanschette 2 und die Fußmanschette 6 federnd miteinander verbunden sind und die die Bewegung steuert. Die Kraft der Feder unterstützt das im Übergangsbereich zwischen Fußmanschette 6 und Unterschenkelmanschette 2 angeordnete Manschettenmaterial, so daß dieser Materialbereich keinen übermäßigen Belastungen ausgesetzt ist, durch die die Dauerfestigkeit verringert wird. Die Manschetten 2, 6 dienen demnach zur Übertragung der Stützkkräfte von der Stützfeder 22 auf das Bein.

Bei dem in den Figuren 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Stützfeder 22 in die beiden Manschetten 2, 6 eingebettet (siehe insbesondere Figur 2). Dies kann beispielsweise erfolgen, in dem an die hintere Stirnfläche der Unterschenkelorthese 1 eine Rippe 24 angesetzt wird, die die Stützfeder 22 umgibt.

Alternativ könnte die Stützfeder 22 auch in einer geeigneten Aufnahme angeordnet werden, die an der Unterschenkelorthese 1 ausgebildet ist. Prinzipiell vorstellbar ist auch eine Befestigung auf andere Weise, beispielsweise durch Schrauben oder Nieten auf den Außenumfang der Manschetten 2, 6. Wobei in diesem Fall eine Einlegenut zur Aufnahme der Stützfeder 22 ausgebildet werden sollte.



Die Stützfeder 22 mit der Unterschenkelmanschette 2 könnte auch direkt an einem Schuh befestigt werden. Alternativ könnten auch mehrere Stützfedern 22 als Federpaket verwendet werden, so daß eine einfache Anpassung an das Körpergewicht möglich ist.

Die Figuren 3 und 4 zeigen eine Seiten- bzw. Vorderansicht der Stützfeder 22 aus Figur 1. Demgemäß hat die Stützfeder 22 einen etwa L-förmigen Aufbau mit einem unterschenkelseitigen Endabschnitt 26 und einem fußseitigem Endabschnitt 28, die von einem gegenläufig gekrümmten Fersenteil 30 miteinander verbunden werden.

Die Krümmung des Fersenteils 30 wird durch zwei Radien R und r ausgebildet.

Der Radius r und der sich bis zur Unterschenkelmanschette erstreckende Teil der Stützfeder bestimmen im wesentlichen die Beweglichkeit der Stützfeder 22 nach vorne (rechts in Figur 3) während der Radius R die Beweglichkeit der Stützfeder 22 nach hinten (links in Figur 3) überwiegend bestimmt. D.h., durch geeignete Abstimmung der Radien R und r sowie der Länge der gegenläufig gekrümmten Abschnitte kann das Biegeverhalten relativ einfach an die Bedürfnisse des jeweiligen Patienten angepaßt werden. In der Regel wird man die Stützfeder 22 so auslegen, daß eine Bewegung nach hinten nur in eingeschränktem Umfang möglich ist, während die Bewegung nach vorne über einen größeren Winkelbereich möglich sein soll. Die Beweglichkeit wird dabei in den Bereich in der Nähe des oberen Sprunggelenks gelegt.

Wie aus der Darstellung gemäß Figur 4 hervorgeht, ist die Stützfeder 22 als Blattfeder ausgebildet, wobei als Material vorzugsweise ein faserverstärkter Kunststoff, beispielsweise kohlenfaserverstärkter Kunststoff verwendet wird. Diese Material zeichnet sich durch eine hervorragende Biegesteifigkeit



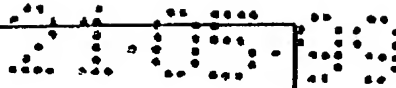
bei minimalem Gewicht und hoher Dauerfestigkeit aus. Prinzipiell lassen sich jedoch auch andere geeignete Materialien einsetzen, die jedoch stets im Hinblick auf minimales Gewicht und maximale Dauerfestigkeit auszuwählen sind.

Bei dem in den Figuren 3 und 4 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der fußseitige Endabschnitt 28 mit einer Aufwölbung 32 versehen, die einerseits eine Federung in Abstützrichtung zur Verfügung stellt und andererseits an die Form der Fußsohle in Längsrichtung angepaßt ist, so daß eine flächige Anlage an den Schuh bzw. Fuß des Patienten gewährleistet ist.

Die erfindungsgemäße Konstruktion mit dem Gelenkschlitz 16 und der Stützfeder 22 ermöglicht es durch geeignete Abstimmung dieser Bauelemente den Fuß des Patienten in der gewünschten Weise zu halten und eine Beweglichkeit nach vorne und hinten bestimmbar freizugeben.

Durch geeignete Ausgestaltung der Stützfeder 22 könnte auch eine Rotation des Fußes ermöglicht werden, so daß bei bestimmten Patienten eine größere Beweglichkeit zur Verfügung gestellt werden kann. Diese Rotation könnte beispielsweise durch Änderung des Stützfederprofils 22 im Mittelbereich (Fersenteil) 30 ermöglicht werden.

Da bei dem vorbeschriebenen Ausführungsbeispiel die Beweglichkeit der Unterschenkelorthese 1 durch zwei Bauelemente - den Gelenkschlitz 16 und die Stützfeder 22 - beeinflussbar ist, könnte der fertigungstechnische Aufwand zur Erstellung der Unterschenkelorthesen 1 minimiert werden, in dem die Stützfeder 22 zumindest für einen gewissen Gewichts- und Größenbereich stets mit einer einheitlichen Geometrie gefertigt wird und die individuelle Anpassung der Beweglichkeit durch entsprechende Ausgestaltung des Gelenkschlitzes 16 erfolgt. D.h., die Stützfedern 22 lassen sich in Kleinserien herstel-



len, während die Manschette 2, 6 häufig individuell angepaßt werden muß.

Selbstverständlich ist die Geometrie der Stützfeder 22 nicht auf das in Figur 4 dargestellte Rechteckprofil beschränkt, sondern es könnten auch andere, über die Länge der Stützfeder variierende Profile eingesetzt werden um die Beweglichkeit für eine Rotation, eine Dorsalflexion und eine Plantarflexion zur Verfügung zu stellen.

Anstelle einer Stütz-Feder könnten auch mehrere Federn parallel angeordnet werden, so daß sich unterschiedliche Federraten einfach einstellen lassen.

Die erfindungsgemäße Verwendung einer Stützfeder 22 ermöglicht es, das Bein während des Gehens in seine Ruhelage zurückzubringen, so daß der individuelle Schwerpunkt in der Standphase auch bei der Lähmung von Muskulaturbereichen, bei Wahrnehmungsproblemen und auch bei gesunden Personen ins Körperlot gebracht wird. Die Stützfeder 22 wird so angebracht, daß einerseits durch hinreichende Stabilität die Standsicherheit erhöht wird, andererseits durch eine ausreichende Flexibilität (Größe und Form der Feder) eine Gangsicherung bewirkt wird.

Für den Fall, daß die Person nur geringe Flexion/Extension benötigt, kann diese auch im wesentlichen alleine durch den flexiblen Unterschenkelbereich der Stützfeder 22 zur Verfügung gestellt werden.

Offenbart ist eine Unterschenkelorthese, bei der eine Dorsalflexion und eine Plantarflexion durch eine Stützfeder ermöglicht wird, die eine Unterschenkelmanschette und eine Fußmanschette verbindet. Da die auftretenden Kräfte im wesentlichen durch die Stützfeder aufgenommen werden, kann die Dauerfestigkeit der Unterschenkelorthese, insbesondere im Übergangsbereich zwischen der Unterschenkel- und der Fußman-

21.05.99



schette -gegenüber herkömmlichen Lösungen wesentlich verbessert werden.



Ansprüche

1. Unterschenkelorthese mit einer den Unterschenkel (4)
5 umgreifenden Unterschenkelmanschette (2), die gelenkig
mit einer Fußmanschette (6) verbunden ist, gekennzeichnet
durch zumindest eine Stützfeder (22), die die Un-
terschenkelmanschette (2) mit der Fußmanschette (6)
oder einem Schuh verbindet.
10
2. Unterschenkelorthese nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Unterschenkelmanschette (2) und die
Fußmanschette (6) einstückig ausgebildet sind, wobei im
Übergangsbereich ein Gelenkschlitz (16) ausgebildet
15 ist.
3. Unterschenkelorthese nach Anspruch 2, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Breite (α) und die Tiefe (T) des
Schlitzes (16) und/oder die Federrate der Stützfeder
20 (22) nach dem Gewicht der Person ausgelegt sind, so daß
ein Abwinkeln des Fußes nach oben und nach unten be-
stimmbar freigegeben ist.
4. Unterschenkelorthese nach Anspruch 2 oder 3, dadurch
25 gekennzeichnet, daß die Stützfeder (22) zumindest ab-
schnittsweise rückseitig in die Unterschenkelorthese
(1) eingebettet ist.
5. Unterschenkelorthese nach einem der vorhergehenden An-
30 sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützfeder ei-
ne Blattfeder (22) ist.
6. Unterschenkelorthese nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützfeder
35 (22) in einem Fersenteil (30) vorzugsweise gegenläufig
gekrümmt ist und die beiden Endabschnitte (26, 28) die



Unterschenkelrückseite bzw. die Fußsohle in Längs- und/oder Querrichtung abstützen.

- 5 7. Unterschenkelorthese nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der fußseitige Endabschnitt (28) mit einer Aufwölbung (32) versehen ist.
- 10 8. Unterschenkelorthese nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Blattfeder (22) aus faserverstärktem Kunststoff, vorzugsweise aus kohlefaserverstärktem Kunststoff hergestellt ist.
- 15 9. Unterschenkelorthese nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterschenkelmanschette (2) einen Schlitz (18) zur Verminderung der rückwärtigen Stützkkräfte aufweist.
- 20 10. Stützfeder, insbesondere für eine Unterschenkelorthese gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein gegenläufig gekrümmtes Fersenteil (30), über das ein fußseitiger Endabschnitt (28) und ein unterschenkelseitiger Endabschnitt (26) miteinander verbunden sind.

04.10.99

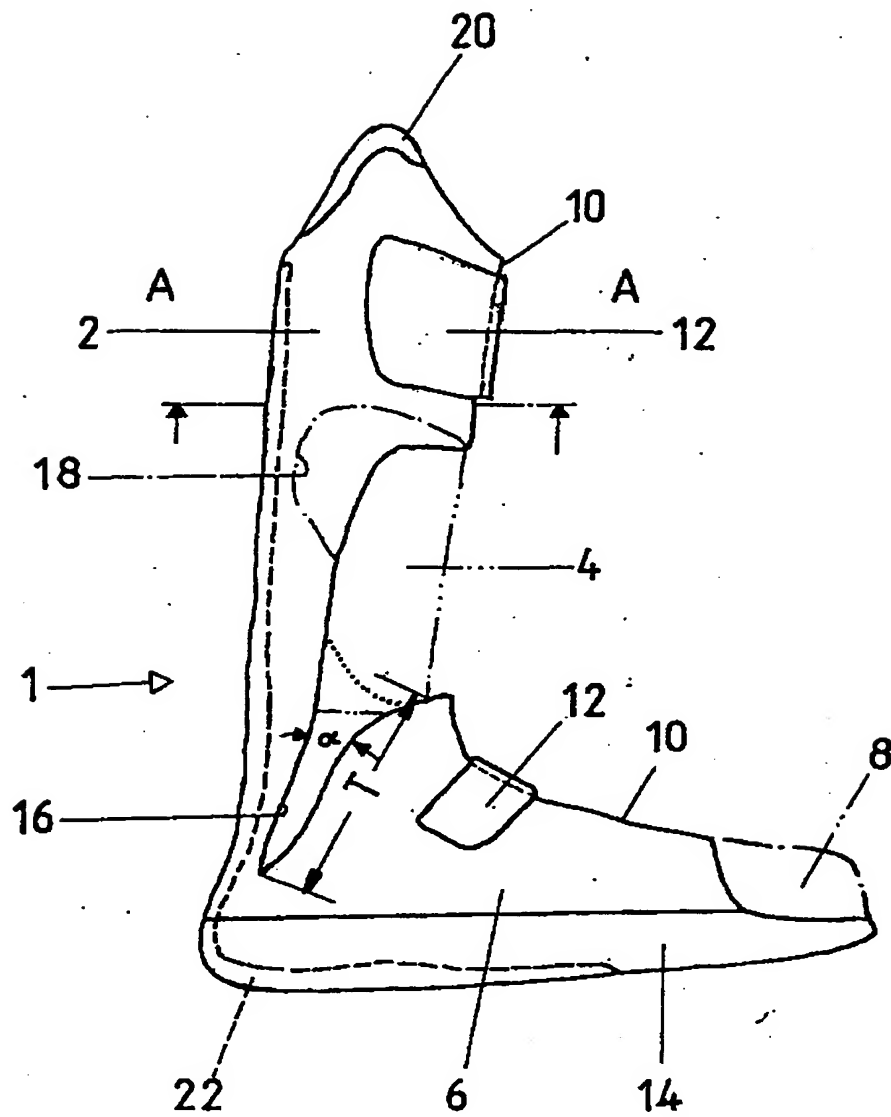


Fig. 1

04. 2/3. 99

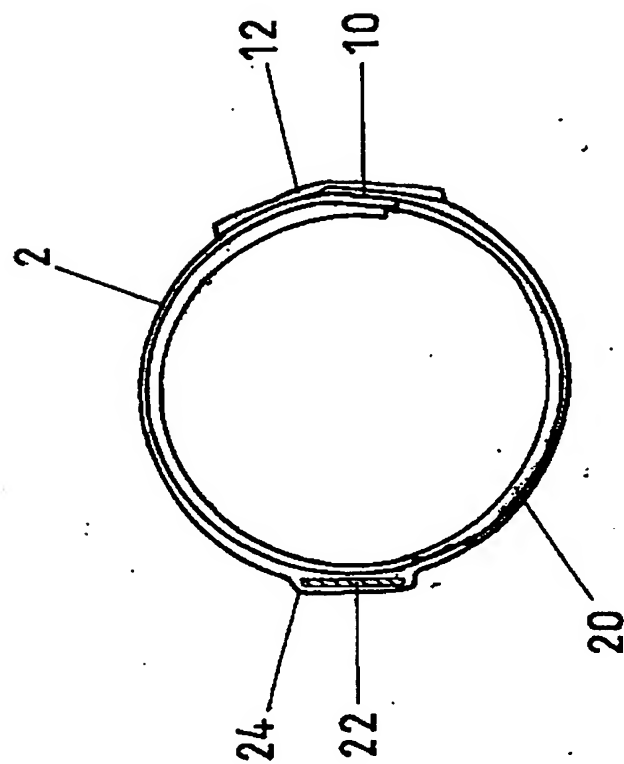


Fig. 2

04. 3/3. 99

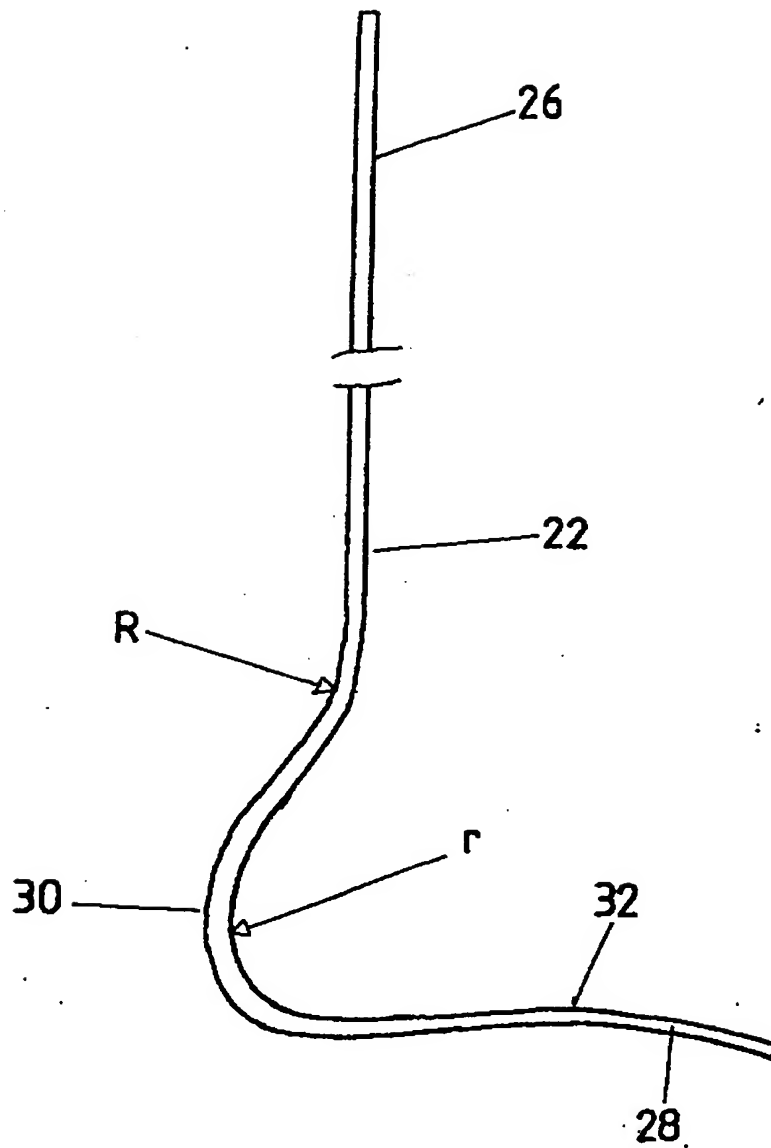


Fig. 3

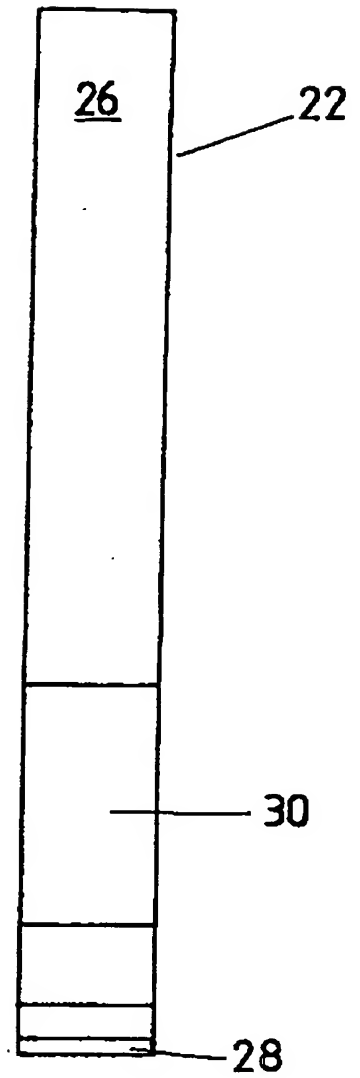


Fig. 4